
Implementasi Jaringan *Hotspot* Kampus Menggunakan Router Mikrotik**Yogi Isro' Mukti**yogie.isro.mukti@gmail.com

Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam

Informasi Artikel

Diterima :22 Agustus 2019
Direview :2 September 2019
Disetujui :30 September 2019

Kata Kunci

hotspot;jaringan;mikrotik;
PPDIOO

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan jaringan *hotspot* yang ada di kampus Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam dengan menggunakan *router mikrotik* untuk kebutuhan seluruh pengguna khususnya mahasiswa dan dosen untuk menunjang proses akademik. Penelitian ini didasari karena jaringan internet yang ada di Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam masih belum bisa dinikmati oleh seluruh mahasiswa dan dosen yang ada di kampus, karena jaringan internet hanya ada di bagian staff, ruang LPPM, ruang *lab* multimedia dan ruang *lab* jaringan itupun hanya beberapa komputer yang terhubung jaringan internet dengan menggunakan kabel LAN. Penelitian ini menggunakan metode PPDIOO yaitu *prepare, plan, design, implement, operate, optimize*. Penelitian ini menghasilkan jaringan *hotspot* kampus dengan menggunakan *router mikrotik*, dimulai dengan menyediakan infrastruktur, manajemen pengguna, manajemen *bandwith* serta pengaturan jaringan *wireless* dan telah digunakan oleh civitas akademika.

Keywords

hotspot;networking;mikrotik;
PPDIOO

Abstract

This research aims to implement the hotspot network on the campus of the Pagar Alam College of Technology by using a proxy router for the needs of all users, especially students and lecturers to support the academic process. This research is based on the existing internet network at the Pagar Alam College of Technology, which cannot be enjoyed entirely by students and lecturers on campus, because the internet network is only intended for the staff, LPPM room and multimedia lab room and the network lab room is only a few computers which is connected to the internet using a LAN cable. This study uses the method PPDIOO is prepare, plan, design, implement, operate, optimize network has been generated using a proxy router, starting with providing infrastructure, user management, bandwidth management, wireless network and has been used by the academic community.

A. Pendahuluan

Pemanfaatan jaringan internet di dunia kian meningkat, hal yang bisa dilihat dengan gencarnya perkembangan *mobile application*, *cloud computing* yang berbasis jaringan internet. Tak terkecuali Indonesia yang merupakan salah satu negara berkembang yang menggunakan internet. Jumlah penggunaan jaringan internet meningkat sangat pesat pada tahun 2017 mencapai 143,26 juta jiwa atau setara dengan 54,68 persen dari total jumlah penduduk Indonesia. Jumlah tersebut menunjukkan kenaikan sebesar 10,56 juta jiwa dari hasil survei pada tahun 2016 oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) melakukan survei penetrasi dan perilaku pengguna internet di Indonesia [1]. Pemanfaatan jaringan internet suda masuki berbagai elemen, tak terkecuali pada dunia pendidikan, seperti perguruan tinggi, yang memang dituntut dalam meningkatkan kualitas pendidikan.

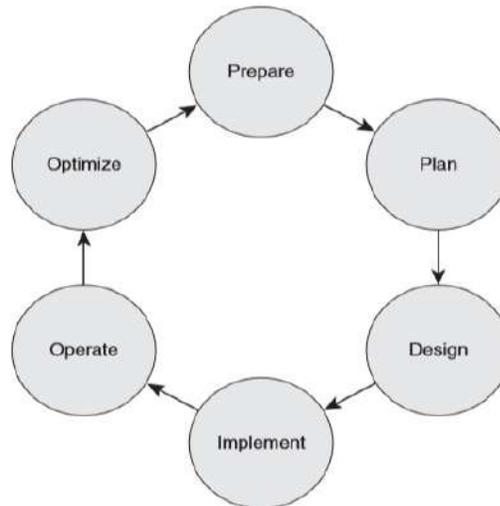
Dalam meningkatkan mutu pendidikan salah satunya adalah adanya sarana dan prasarana yang baik sebagai penunjang proses akademik diantaranya tersedia jaringan internet yang baik, yang bisa dimanfaatkan, guna mengakses berbagai informasi, terutama yang berkaitan dengan proses akademik seperti Sistem Informasi Akademik (SIKAD), pembelajaran secara daring, serta perpustakaan daring. Mengingat pentingnya jaringan internet yang bisa diakses, dengan infrastruktur jaringan yang baik, salah satunya adalah dengan mengimplementasikan jaringan *hotspot* di area kampus dengan menggunakan *router mikrotik* mengingat kehandalan yang ditawarkan, serta memiliki *cost* yang rendah. *Hotspot* sendiri diartikan sebagai layanan jaringan internet nirkabel pada suatu area tertentu, yang disediakan bagi pengguna dengan perangkat *mobile* (laptop dan *smartphone*) [2]. Dengan adanya *hotspot* memudahkan tugas operator atau administrasi jaringan dalam mengelola pengguna yang terhubung dalam jaringan kampus, karena pengguna diharuskan melakukan autentikasi [3].

Salah satu perangkat yang banyak digunakan dalam membangun jaringan *hotspot* adalah mikrotik. Mikrotik sendiri merupakan Sistem Operasi *Router MikroTik* (OS) untuk membangun otentikasi dan penagihan sistem. Sistem semacam ini selalu digunakan untuk membuat keamanan, penagihan, dan administrasi pengguna pada jaringan yang terhubung internet. Ini digunakan untuk membatasi penggunaan dan alokasi *bandwidth* untuk pengguna [4]. Setiap jaringan mempunyai pengelolaan yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan itu sendiri. Tiap bagian mempunyai aturan-aturan tersendiri untuk mengatur alur keluar masuk *traffic* jaringan, sebagai contoh kecepatan akses internet untuk dosen lebih baik dari mahasiswa [5]. Selain itu juga penerapan *hotspot* menjadikan *autentikasi* bagi pengguna yang akan menggunakan internet melalui *username* dan *password* lebih termanajemen dengan baik dan termonitor [6].

Dengan adanya jaringan *hotspot* ini, secara langsung membentuk *management security* yang memiliki tujuan untuk memastikan bahwa sistem keamanan yang sudah dibuat tidak bisa dilanggar [7]. Oleh karena itu penelitian ini menjadi penting, dengan mengimplementasikan jaringan *hotspot* pada sebuah kampus yang memiliki akses pengguna yang banyak.

B. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, untuk mengimplementasikan jaringan *hotspot* menggunakan metode PPDIOO yang memiliki enam tahapan yaitu persiapan (*prepare*), merencanakan (*plan*), mendesain (*design*) terapkan (*implement*), operasikan (*operate*), dan optimalkan (*optimize*). Fase-fase ini secara kolektif dikenal sebagai PPDIOO[8]. Metode PPDIOO ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode PPDIOO[7]

1. Fase Persiapan (*Prepare*)

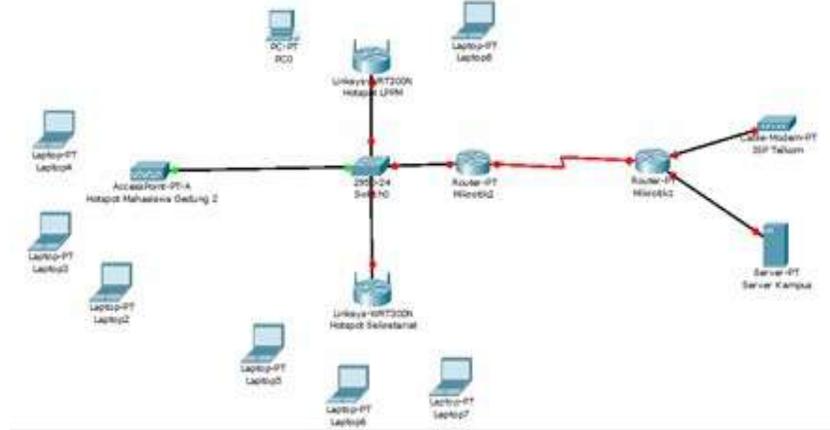
Pada tahap *prepare* yaitu menetapkan kebutuhan organisasi dan bisnis, mengembangkan jaringan strategi, dan mengusulkan arsitektur konseptual tingkat tinggi untuk mendukung strategi yang di dukung dengan kemampuan keuangan pada organisasi atau perusahaan tersebut. Pada fase ini dilakukan persiapan dengan melakukan pendataan perangkat yang dibutuhkan untuk membangun jaringan [9].

2. Fase Perencanaan (*Plan*)

Fase *plan* mengidentifikasi persyaratan jaringan berdasarkan tujuan, fasilitas dan kebutuhan jaringan. Fase ini medeskripsikan karakteristik suatu jaringan, yang bertujuan untuk menilai jaringan tersebut, melakukan perbandingan kinerja aktual dengan kinerja potensial atau yang diharapkan dan melihat lingkungan operasional proyek. Sebuah perencanaan proyek dikembangkan untuk mengelola tugas, pihak yang bertanggung jawab, tonggak sejarah, dan sumber daya untuk melakukan desain dan implementasi. Pada fase ini dilakukan pembuatan rencana dimulai dari melakukan perangkat jaringan yang sudah ada dan penentuan kebutuhan. Pada rancang bangun jaringan *hotspot* menggunakan mikrotik di kampus, dimulai dari melakukan analisis kebutuhan *hardware* maupun *software*. Adapun *hardware* yang akan digunakan dalam penelitian yaitu dua buah mikrotik Routerboard RB.951 digunakan sebagai *internet gateway* dan sebagai *access point* untuk jaringan *wireless*, satu unit *server* untuk konfigurasi jaringan, dan kabel UTP digunakan untuk menghubungkan internet ke mikrotik dan dari mikrotik ke komputer [9].

3. Fase Perancangan (*Design*)

Fase *design* pada penelitian ini adalah dengan menggambar denah gedung serta desain topologi jaringan. Berikut ini merupakan desain terperinci dari masing-masing desain. Desain arsitektur jaringan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Arsitektur Jaringan

Desain arsitektur jaringan *hotspot* yang tergambar pada gambar 2, terdapat dua buah mikrotik *wireless* yang terhubung pada jaringan internet berbasis *wireless* dengan *bandwith* 100 Mbps. Penggunaan WDS (*Wireless Distribution System*) adalah metode atau teknik menghubungkan (interconnection) antara satu Access Point lain dengan menggunakan media *wireless* dalam suatu *Wireless Local Area Network (WLAN)* [10]. Mikrotik router *satu* di tempatkan di lantai satu dan agar dapat memperluas jangkauan internet. Pada desain arsitektur jaringan tersebut, merupakan topologi Extended Service Set (ESS) yang mendukung fitur roaming. Pada fitur roaming memungkinkan client *wireless* berpindah dari satu *wireless* mikrotik ke *wireless* mikrotik yang lain tanpa kehilangan koneksi *wireless*-nya. Mikrotik router digunakan dalam banyak hal terutama dalam pengaturan *DHCP*, *DNS*, *Firewall* dan lain-lain. Desain *IP address* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain *IP Address*

<i>Device</i>	<i>IP Address</i>
Modem	192.168.1.1
Router	
Router Wireless 1	192.168.20.1
Router Wireless 2	192.168.20.2
PC Admin	192.168.10.1
Default Gateway	192.168.20.1
PC 01	192.168.20.3
PC 02	192.168.20.4
PC 03	192.168.20.5
PC 04	192.168.20.6
PC 05	192.168.20.7
Wireless Lantai 1	192.168.20.8-192.168.20.45
Wireless Lantai 2	192.168.20.46-192.168.20.60

4. Fase Implementasi (*Implement*)

Pada fase ini peralatan-peralatan baru dipasang dan dikonfigurasi, sesuai dengan spesifikasi desain pada fase implementasi. Pada fase ini dilakukan instalasi perangkat jaringan dimulai dari pemasangan kabel dan pengaturan posisi perangkat agar dapat membangun jaringan *hotspot* yang telah direncanakan selanjutnya pengaturan konfigurasi agar semua perangkat terhubung. Beberapa konfigurasi dilakukan mulai dari manajemen ip, manajemen pengguna, manajemen *bandwith*. Pada Konfigurasi *Wireless Distribution System* (WDS) [11]. Konfigurasi WDS menggunakan mode *dynamic* sehingga tidak harus memasukkan *MAC Address* pada perangkat mikrotik yang akan terhubung. Pada fitur WDS ini digunakan untuk menghubungkan kedua perangkat mikrotik melalui media *wireless* sehingga dapat memperluas jaringan *wireless*.

5. Fase Operasional (*Operate*)

Pada fase ini dilakukan pengelolaan serta monitoring jaringan *hotspot* dan melakukan pengujian terhadap hasil implementasi jaringan *hotspot* yang dibangun menggunakan mikrotik selesai dibuat. Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan *software* InSSIDer untuk melihat informasi mengenai RSSI (kuat sinyal) pada setiap lantai yang *tercover* oleh jaringan *hotspot*. Hasil yang ditampilkan memberi informasi mengenai kondisi dari sinyal *wireless* yang telah dibangun [11]. Kualitas sinyal yang ditunjukkan inSIIDer dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Sinyal yang ditunjukkan inSIIDer

Nilai Kuat Sinyal (dBm)	Kategori	Tingkat Kuat Sinyal (bar sinyal)
>-60	Sangat Baik	5
-60 s/d -70	Baik	4
-71 s/d -80	Cukup	3
-81 s/d -90	Buruk	2
<-90	Sangat Buruk	1

6. Fase Optimalisasi (*Optimize*)

Fase optimalisasi memungkinkan untuk memodifikasi desain jaringan, jika terlalu banyak masalah yang timbul, kemudian juga untuk memperbaiki masalah kerja, pada fase ini dilakukan peningkatan kualitas sistem jaringan seperti mengganti perangkat jaringan dengan perangkat yang memiliki spesifikasi yang lebih tinggi [9].

C. Hasil dan Pembahasan

Setelah melalui tahapan-tahapan dalam metode PPDIOO, yakni *prepare, plan, design, implement, operate* dan *optimize*, dihasilkan jaringan *hotspot* kampus, yang digunakan dalam memudahkan proses akademika di kampus. Hasil yang diperoleh yaitu dengan adanya *router mikrotik* manajemen *bandwith* dan *user* dapat diterapkan karena mikrotik memiliki fitur QoS berupa *simple queue, queue tree* maupun PCQ [12].

Kebutuhan fungsional yang dikembangkan yakni :

1. Sistem dapat membuat *username* dan *password*

2. Sistem dapat memajemen trafik *bandwith* untuk *user* yang terhubung ke jaringan *hotspot*

Untuk bisa mengakses jaringan *hotspot* kampus bisa diakses melalui kabel LAN, maupun menggunakan wireless dan dilakukan dengan autentikasi melalui halaman *web* melalui *browser*, dengan memasukkan *username* dan *password*. *Login hotspot* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Login hotspot

Hasil tampilan *user* yang aktif, sehingga bisa dilakukan monitoring, dan dilakukan pemeriksaan secara rutin, agar sistem yang diimplementasikan dapat beroperasi dengan baik sebagaimana fungsinya ditunjukkan pada Gambar 4.

#	MAC Address	Address	To Address	Server	Type
7-P	00:02:01:26:5A:81	172.18.0.130	192.168.16.233	Hotspot1	Bypassed
6-P	00:02:01:26:5A:80	172.18.0.131	192.168.16.232	Hotspot1	Bypassed
5-P	00:02:01:26:5A:37	172.18.0.132	192.168.16.225	Hotspot1	Bypassed
1-P	00:02:01:26:5A:54	172.18.0.133	192.168.16.228	Hotspot1	Bypassed
4-P	00:02:01:26:5A:82	172.18.0.134	192.168.16.231	Hotspot1	Bypassed
3-P	00:02:01:26:5A:3D	172.18.0.136	192.168.16.230	Hotspot1	Bypassed
0-M	1C:9F:65:38:ED:FF	172.18.0.141	172.17.23.241	Hotspot1	Bypassed
8-P	00:0B:AF:81:5C:55	192.168.16.246	192.168.16.245	Hotspot1	Bypassed
2-P	00:21:64:3E:52:0C	192.168.16.252	192.168.16.252	Hotspot1	Bypassed

Gambar 4. Tampilan user Login

Untuk menguji konfigurasi WDS *dynamic* jaringan *hotspot* dapat melihat status dari setiap *interface* yang ada pada kedua *access point* dengan status RSA (*Active*, *Running*, dan *Slave*) yang berarti WDS seperti terlihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet
R @INTERNET1	Ethernet	1500	1500		41.1 kbps	2.5 Mpps
R @bridgewds	Bridge	1500	1500		57.6 kbps	21.5 kpps
RS @ether2	Ethernet	1500	1500	160.3 kbps		20.1 kpps
@ether3	Ethernet	1500	1500	0 bps		0 bpps
@ether4	Ethernet	1500	1500	0 bps		0 bpps
@ether5	Ethernet	1500	1500	0 bps		0 bpps
RS @wan1	Wireless (Atheros AR9...	1500	1500	88.6 kbps		8.7 kpps
RS @wds1	WDS	1500	1500	20.3 kbps		5.6 kpps

Gambar 5. Interface WDS pada Router Mikrotik AP 1

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet
R @bridgewds2	Bridge	1500	1500	0 bps		0 bpps
R @ether1	Ethernet	1500	1500		23.0 kbps	5.9 kpps
@ether2	Ethernet	1500	1500	0 bps		0 bpps
@ether3	Ethernet	1500	1500	0 bps		0 bpps
@ether4	Ethernet	1500	1500	0 bps		0 bpps
@ether5	Ethernet	1500	1500	0 bps		0 bpps
RS @wan1	Wireless (Atheros AR9...	1500	1500	2.2 kbps		2.3 kpps
RS @wds1	WDS	1500	1500	191.2 kbps		86.4 kpps

Gambar 6. Interface WDS pada Router Mikrotik AP 2

Pengukuran jaringan *hotspot* pada gedung dengan lantai 1 dan 2 menggunakan *software InSSIDer* untuk monitoring sinyal *wireless* dengan pengukuran yang di lakukan tanpa penghalang dan dengan penghalang seperti tembok dinding, lantai keramik, dan triplek. Pengukuran dilakukan pada masing - masing *router mikrotik* dengan cara mengelilingi sekitar wilayah *router mikrotik*. Gambar 5 menjelaskan bahwa area jaringan *wireless* pada *router mikrotik* 1 kualitas sinyal kategori baik hanya mampu menjangkau luas area 10 meter dengan penghalang sehingga ketika mikrotik 2 diletakkan di lantai 2 titik yang kualitas sinyal mikrotik 1 menurun maka kualitas sinyal dapat diperluas oleh mikrotik 2 hingga mencapai lantai 2 sehingga kebutuhan cakupan area untuk jangkauan *wireless* dapat terpenuhi pada kampus, dengan luas 50 meter. Yang selanjutnya diperluas pada area gedung 2 dengan jarak 100 meter tanpa adanya penghalang. Adapun monitoring lalu lintas jaringan pada *hotspot*, berjalan dengan baik, baik proses pengiriman data maupun dalam penerimaan data. Lalu lintas data seperti yang terlihat pada grafik yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Lalu Lintas Data pengiriman dan penerimaan

Implementasi jaringan *hotspot* menggunakan mikrotik, dapat memenuhi kebutuhan jaringan kampus dengan baik, dari lantai 1 sampai 2 *client* dapat terkoneksi ke internet dengan rata – rata kategori baik berdasarkan pengujian kuat sinyal pada *software inSSIDer*. Nilai rata-rata kuat sinyal dengan penghalang pada lantai 1 antara router 1 yaitu -50 (dBm) dan *router 2* yaitu -62 (dBm) dengan kategori sangat baik. dan untuk lantai 1 tanpa penghalang antara *router 1* yaitu -43 (dBm) dan *Router 2* adalah -81 (dBm) dalam kategori sangat baik karena kualitas sinyal lebih dominan menunjukkan pada *router 1* namun untuk *router 2* kuat sinyal yang ditunjukkan dalam kategori buruk karena *user* lebih mendekati area pada router 1 sehingga *user* masih terkoneksi jaringan dengan sangat baik. dan untuk lantai 1 dan 2 nilai rata-rata sinyal yang didapatkan semua dalam kategori baik.

D. Simpulan

Implementasi jaringan *hotspot* menggunakan *mikrotik routerboard* dengan aplikasi *winbox* untuk konfigurasi serta penerapan fitur *Wireless Distribution System* (WDS) dapat mengamankan dan memperluas jaringan *wireless* di kampus. Dengan adanya jaringan *wireless* ini , mahasiswa dan dosen sudah bisa mengakses internet pada berbagai lokasi di gedung perkuliahan, tanpa dibatasi tempat. Setelah dilakukan pengukuran di masing-masing mikrotik *router, access point*, untuk kondisi *coverage* sinyal berdasarkan kuat sinyal yang dipancarkan keseluruhan area kampus sudah ter-*cover* jaringan *wifi* dari lantai satu sampai tiga, berdasarkan pengukuran dengan jenis penghalang dengan kategori sinyal rata-rata baik semuanya terkoneksi dengan internet, hal ini terlihat dari hasil pengujian kualitas sinyal dari jaringan *roaming* yang telah dilakukan.

E. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini tidak lepas dari berbagai pihak, terutama kampus Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam, yang telah mengizinkan dalam mengimplementasikan jaringan *hotspot* kampus.

F. Referensi

- [1] K. K. dan Informatika, "SIARAN PERS NO. 53/Kementerian Komunikasi dan Informatika/02/2018," 2018.
- [2] O. Standy, "Rancang Bangun Jaringan *Hotspot* Pada Kampus Universitas Nusantara Manado Menggunakan Router Mikrotik," *semnasIF*, 2014.
- [3] P. Ketut Sudiarta, "Implementasi Sistem Autentikasi Jaringan *Hotspot* Universitas Udayana Dengan Menggunakan Open Source Freeradius," vol. 9, no. 1, pp. 57–63, 2010.
- [4] A. Muhammad Saliu, M. Idris Kolo, M. Muhammad Kudu, and L. Abioudun Nafiu, "Internet authentication and billing (hotspot) system using MikroTik router operating system," *Sci. Publ. Gr.*, pp. 51–57, 2013.
- [5] Y. I. Chandra, "Rancang Bangun Jaringan Komputer Nirkabel Dan Hotspot Menggunakan Router Mikrotik Rb850gx2 (Studi Kasus Di STMIK Jakarta STI & K)," vol. 2, pp. 8–9, 2018.
- [6] T. Rahman, "Jaringan *Hotspot* Menggunakan Dua Radius MikroTik dan Ethernet Over Internet Protocol Tunnel," vol. 2, no. 2, pp. 135–148, 2018.
- [7] A. Julian, P. Putra, M. T. Kurniawan, and U. Y. K. S. H, "Analisis Dan Perancangan Management And Operational Information Dalam Rancangan Data Center Di Diskominfo Pemerintah Kabupaten Bandung Menggunakan Standar En 50600-3-1 Dan Metode PPDIOLife-Cycle Approach Analysis And Design Of Management And Operational Information Data Center Design In Diskominfo Bandung Regency Government Using Standard En 50600-3-1 And Method Of Ppdioo Life-Cycle Approach," vol. 5, no. 2, pp. 3170–3176, 2018.
- [8] A. B. Jordan, "cisco," *cisco*, 2011. [Online]. Available: <https://www.cisco.com>.
- [9] M. Ikhsan, A. Riza, M. T. Kurniawan, U. Yunan, and K. Septo, "Analisis Dan Perancangan Space Planning Pada Data Center Di Pemerintah Kabupaten Bandung Berdasarkan Standar Ansi / Bicsi 002 Dengan Metode Ppdioo Studi Kasus : Diskominfo Pemerintah Kabupaten Bandung Analysis And Design Of Space Planning In Data Center In The Government Of Bandung Region Based On Ansi / Bicsi 002 Standard With Ppdioo Methodcase Study Case : Diskominfo Pemerintah Kabupaten Bandung," vol. 5, no. 2, pp. 3148–3155, 2018.
- [10] W. D. S. P. Hotspot, S. Kasus, S. M. K. Negeri, D. I. Haerudin, L. M. B. Aksara, and M. Yamin, "Wireless distribution system," vol. 3, no. 2, pp. 105–112, 2017.
- [11] S. W. Utomo, A. Widjajarto, F. R. Industri, and U. Telkom, "Analisa Dan Desain Data Center Building Facilities Berdasarkan Humidity Monitoring System Di Rumah Sakit Islam Muhammadiyah Sumberrejo Menggunakan Standar Tia-942 Dengan Metode Ppdioo," vol. 5, no. 2, pp. 3055–3066, 2018.
- [12] S.W. Aji, R.S Kharisma, "Manajemen *user* dan pengelolaan *bandwith* pada jaringan *hotspot* menggunakan Router Mikrotik", *Intechno Journal.*, Vol 1, no. 2, 2019